ACE 19

Electronic offprint

Separata electrónica

ESTUDIO DEL IMPACTO SOCIAL, ECONÓMICO Y ACADÉMICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA (ECUADOR)

VILLIE MOROCHO, ANDREA MORALES, ANA FEIJOO, ANDRÉS
SARMIENTO, PILAR GARCÍA-ALMIRALL Y PAU QUERALTÓ I ROS

ACE: Architecture, City and Environment = Arquitectura, Ciudad y
Entorno [en línea]. 2012, Año 7, núm. 19 Junio. P. 265-284

ISSN: [1886-4805](https://doi.org/10.18866/1886-4805)

Website access: http://www-cpsv.upc.es/ace/Articles_n19/articles_pdf/ACE_19_SN_41.pdf

UPCommons Access: <http://hdl.handle.net/2099/12353>

ACE

Architecture, City, and Environment
Arquitectura, Ciudad y Entorno

C

ESTUDIO DEL IMPACTO SOCIAL, ECONÓMICO Y ACADÉMICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA (ECUADOR)

MOROCHO, Villie¹
MORALES, Andrea
FEIJOO, Ana
SARMIENTO, Andrés
GARCIA-ALMIRALL, Pilar
QUERALTÓ i ROS, Pau

Remisión inicial: 26-03-2012

Remisión definitiva: 10-5-2012

1. Antecedentes de la Infraestructura de Datos Espaciales de la Universidad de Cuenca

1.1 Primera Fase

En la convocatoria de ayuda de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (en adelante, AECID) del año 2007, fue aprobado el proyecto *Portal de Desarrollo Local para la Mancomunidad de la Cuenca del Río Jubones como Nodo de un IDE Regional* con código D/012932/07, que se desarrolló desde Febrero de 2008 hasta Enero de 2009.

Los resultados del proyecto se materializaron en un portal web, que entre otros servicios contiene un Geoportal² con los servicios propios de una Infraestructura de Datos Espaciales (en adelante, IDE): un Catálogo de Metadatos y un Visualizador de Mapas, disponiéndose así mismo de la infraestructura tecnológica.

Participaron en el proyecto diversas entidades vinculadas dentro de la Universidad de Cuenca (en adelante UCuenca) y generadoras de información, como son el Programa de Población y Desarrollo Local Sustentable (en adelante, PYDLOS), el Programa para el Manejo de Agua y Suelo (en adelante, PROMAS) y la Red Sísmica del Austro; así como la Mancomunidad del Río Jubones³ como ente integrador de los Municipios de esta cuenca como proveedores de

¹ Villie Morocho: Centro de Investigación + Desarrollo + Innovación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca. Av. 12 de Abril S/N y Agustín Cueva, Cuenca, Azuay, Ecuador. Email de contacto: villie.morocho@ucuenca.edu.ec

² El Geoportal del Proyecto IDE UCuenca se encuentra en la siguiente dirección web: <http://ide.ucuenca.edu.ec>.

³ Actualmente, la Mancomunidad del Río Jubones se ha convertido en el Consorcio de la Cuenca del Río Jubones e integra a 37 Gobiernos Autónomos Descentralizados ubicados en territorio de la Cuenca del Río Jubones.

geoinformación. Por medio de la IDE UCuenca⁴ hacen accesibles sus datos geográficos al público (ver Figura 1).

Figura 1. IDE Ucuena 2008, submenú **Servicios 2008**

Fuente: Website del Proyecto IDE Ucuena.

Además, se consiguió añadir la información base del Instituto Geográfico Militar (en adelante, IGM), organismo generador de información geográfica oficial del estado, según los objetivos del proyecto a través de Internet. De este modo podía accederse a más de 40 capas de información geoespacial de diferente índole, proveídas por sendos servidores de mapas de los distintos organismos participantes: Centro de Investigación + Desarrollo e Innovación (en adelante, CIDI) de la UCuenca, PROMAS, PYDLOS, IGM, Red Sísmica, INEC(Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). Así mismo, dicha geoinformación se encuentra descrita en más de un centenar de registros de metadatos de datos y de servicios, que pueden localizarse a través del Catálogo de Metadatos. El proyecto suscitó gran interés entre las autoridades regionales y estatales a quienes fue presentado en diversas oportunidades, tal como la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (en adelante, SENPLADES) y la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (en adelante, SENESCYT).

Esta primera fase del proyecto concluyó con un gran alcance de objetivos cumplidos y un desarrollo fluido en cuanto al correcto funcionamiento de éste (Morocho, 2008).

1.2 Segunda Fase

En una segunda fase, como renovación del Proyecto, también gracias a la financiación de la AECID en la convocatoria del ejercicio 2008, a ejecutarse entre febrero 2009 y enero 2010, se extendió el ámbito de aplicación a la región Sur del país (provincias del Azuay, Cañar y Morona

⁴ Es el primer proyecto que nació de la colaboración de la Universidad de Cuenca con la Universidad Politécnica de Cataluña y que implementó el IDE dentro de la Universidad de Cuenca integrando algunos actores adicionales como la Cuenca del Río Jubones, el primero y segundo año se trata de este proyecto. Ver: <http://ide.ucuenca.edu.ec>

Santiago), con la perspectiva de que se integrasen en el mismo siguiendo la pauta establecida en la IDE UCuenca otros organismos generadores de información, incluso por medio de otras universidades, y se buscó también la integración de la propia Municipalidad de Cuenca a través de la Empresa Municipal de Agua Potable.

En dicha fase se creó una estructura de recursos humanos y tecnológicos que, además de garantizar la sostenibilidad del proyecto original (el Geoportal para el desarrollo de la Mancomunidad del Río Jubones), en el futuro inmediato (dos o tres años) ha permitido aprovechar la oportunidad para consolidar unos recursos estables como Centro de Soporte para la Infraestructura de Datos Espaciales de la Universidad de Cuenca⁵ (en adelante, C.S. IDE UCuenca) ante la perspectiva real de abordar nuevos proyectos basados en dichos conceptos y tecnologías.

Los resultados y experiencias de dicho proyecto (2008-2009) fueron presentados a la organización Consorcio Ecuatoriano para el Desarrollo de Internet Avanzado (en adelante, CEDIA), que aglutina una veintena de Universidades bajo un marco de proyectos en el entorno de Red Avanzada. CEDIA, Red Académica Nacional de Educación e Investigación, acogió con interés la perspectiva para llevar a cabo de inmediato la creación de una IDE Interuniversitaria, replicando y diseminando a otras zonas geográficas y a otros ámbitos temáticos el referido Proyecto IDE UCuenca.

Así pues, se plantea como evolución lógica del Proyecto IDE UCuenca la formulación de un nuevo proyecto de creación de una IDE Interuniversitaria, llamada IDE RedCEDIA⁶, constituida por el conjunto de IDE's que serían implementadas en las distintas universidades del país que deseen participar en el referido proyecto en el marco del CEDIA.

Se resume a continuación la evolución del proyecto, en el que puede considerarse una primera fase de implantación en la Universidad de Cuenca en 2008 con los siguientes resultados:

- Creación de una IDE con una organización preparada y varios participantes.
- Varias capas de información, recursos físicos y tecnológicos (software).

En una segunda fase, durante el año 2009, como continuación del proyecto anterior, con el soporte económico de la AECID, tecnológico del Centro de Política de Suelo y Valoraciones (en adelante, CPSV) de la Universidad Politécnica de Cataluña (en adelante, UPC) y de la Infraestructura de Datos Espaciales de Cataluña (en adelante, IDEC) del Institut Cartogràfic de Catalunya (en adelante, ICC), se desarrollaron diversas actividades y trabajos que permitieron cumplir los siguientes objetivos planteados:

- Creación del C.S. IDE UCuenca con laboratorio y recursos mejorados.
- Capacidad para replicar la IDE, proveer formación y la participación de nuevos actores e investigadores.
- Experiencia en captar información y compartir datos.
- Incentivar la participación de otras instituciones de CEDIA a formar parte del IDE RedCEDIA.

⁵ Es el Centro de Soporte IDE UCuenca, conformado por el RRHH de la Universidad de Cuenca y apoyado por RRHH de la UPC y del IDEC, producto del segundo año de proyecto financiado por el AECID. Ver: <http://ide.ucuenca.edu.ec>

⁶ Es el IDE conformado por las Universidades miembros de CEDIA que inicialmente eran tres instituciones, pero con el crecimiento y aceptación de las mismas fue creciendo hasta en la actualidad integrar a cerca de doce instituciones como nodos principales. Ver: <http://ide.cedia.org>

- Desarrollar algunas aplicaciones: portales temáticos, medio ambiente, callejeros y rutas turísticas.

Debido al alcance que tuvo la segunda fase el proyecto, se obtuvo el beneficio de la tercera convocatoria consecutiva de la AECID (Morocho, 2009 y 2010).

1.3 Tercera Fase

Como evolución y consecuencia de la disponibilidad de los recursos del C.S. IDE UCuenca, resultado de la segunda fase descrita del proyecto, se dio paso a una tercera fase, desde febrero 2010 a enero 2011, en la que se cumplieron los siguientes objetivos:

- Extensión del proyecto a otros ámbitos: Universidades – CEDIA, las que buscarían incluir nodos adicionales a sus IDE's, no solo la Universitaria, lo que logró evidenciar interés de municipalidades y otros actores.
- Replicar recursos de software y formar a los responsables de los nuevos nodos.
- Extender la cultura de compartición y publicación de la geoinformación.
- Apoyar en la consecución de una IDE SubNacional.

La tercera fase de este proyecto se inició con tres miembros de CEDIA: Universidad de Cuenca (en adelante, UC), Escuela Superior Politécnica del Chimborazo (en adelante, ESPOCH) y Universidad Técnica Particular de Loja (en adelante, UTPL).

Debido a la difusión del trabajo del grupo conformado, se integraron otras instituciones de CEDIA: Universidad Politécnica Salesiana (en adelante, UPS), Universidad Estatal de Bolívar (en adelante, UEB), Universidad Técnica del Norte (en adelante, UTN) y Universidad Regional Autónoma de los Andes (en adelante, UNIANDES) (Morocho y Morales, 2011).

En el transcurso del proyecto se realizaron diferentes cursos con los participantes iniciales del proyecto y con los nuevos actores del mismo. Las capacitaciones impartidas contemplaron puntos desde la instalación, configuración, manipulación y actualización de un Geoportal, hasta los servicios como el Visor, el Editor y el Catálogo de datos (Morocho *et al.*, 2011).

El C.S. IDE UCuenca fue el encargado de todas estas capacitaciones y consiguió también introducir la posibilidad de uso de otras herramientas complementarias como la captura de la geoinformación y el tratamiento y publicación en el OpenStreetMap⁷ (en adelante, OSM). Integrando la capacidad de estudiantes se capturaron datos de diferentes sectores de la ciudad de Cuenca que no disponían de información georeferenciada en el mapa actual de la herramienta OSM (por ejemplo: Uncovía, Misicata, Hermano Miguel y Complejo de Totoracocha) para su publicación como se indica en las Figuras 2, 3, 4 y 5 siguientes.

⁷ OpenStreetMap es un proyecto que crea y proporciona datos geográficos libres y cartografía a cualquier persona que lo desee. Ver más información en: <http://www.openstreetmap.org> y/o <http://www.openstreetmap.es>

Figura 2. Levantamiento de la información usando OSM (Uncovia, Cuenca, Ecuador)

Fuente: Website del Proyecto IDE Ucuena.

Figura 3. Levantamiento de la información usando OSM (Sector San Miguel, Cuenca, Ecuador)

Fuente: Website del Proyecto IDE Ucuena.

**Figura 4. Levantamiento de la información usando OSM
(Sector Misicata, Cuenca, Ecuador)**

Fuente: Website del Proyecto IDE Ucuena.

**Figura 5. Levantamiento de la información usando OSM
(Sector Totoracocha, Cuenca, Ecuador)**

Fuente: Website del Proyecto IDE Ucuena.

Se realizaron aplicaciones específicas para Turismo y Callejeros, como se visualiza en el visor de la IDE UCuenca (ver Figura 6) la información existente de: calles, artesanías, café/bar, farmacias, hoteles, museos y restaurantes.

Figura 6. Turismo y Callejero, Cuenca (Ecuador)

Fuente: Website del Proyecto IDE Ucuena.

1.4. El marco legal existente

En Ecuador, a pesar de haberse dispuesto la creación del Consejo Nacional de Geoinformática (en adelante, CONAGE) según decreto presidencial en noviembre del 2004, la estandarización de información no fue expuesta sino hasta varios años después, en 2010. El decreto lo que busca es que el Estado Ecuatoriano, a través de las Instituciones que generan, manejan y administran información geoespacial, debe proveer servicios eficientes y coordinados como soporte a las actividades económicas y sociales tendientes al desarrollo sostenido e integral del propio país.

Para dicha eficiencia es prioritaria la integración de productores y usuarios de la información geográfica en una infraestructura descentralizada, actualizada, homogénea e idónea, que impida la duplicación de esfuerzos, recursos materiales, financieros y humanos, así como la superposición de funciones y competencias entre sus principales actores.

Con estos antecedentes se crea el CONAGE, que tendría como objetivo impulsar la creación, mantenimiento y administración de la Infraestructura Ecuatoriana de Datos Geoespaciales (en adelante, IEDG). A pesar de los esfuerzos iniciados entonces, no se tenía resultado de la implementación de IDE's sino hasta que el proyecto se dio en la Universidad de Cuenca y replicó la implementación a la escala que en este documento se describe.

2. El estudio de impacto social, económico y académico de la IDE UCuenca

A fin de determinar el impacto de uso de IDEs implementadas en los diferentes proyectos desde el inicio en el 2008, es necesario utilizar algún método cuantitativo que visibilice dicho impacto. Con el apoyo de la UPC se desarrolló dicho estudio.

2.1 Objetivos del presente estudio

El principal objetivo es determinar el impacto provocado por el uso de las IDE dentro de las instituciones, considerando factores de diferente índole. También suponen objetivos específicos:

- Conocer el estado de avance en la instalación y mantenimiento de la IDE RedCEDIA, así como de los servicios prestados a entidades externas.
- Evaluar el impacto social, económico y educativo de la herramienta, con indicadores cualitativos y cuantitativos.
- Reconocer debilidades experimentadas para, en un futuro, poderlas aplacar conjuntamente.

Como hipótesis se prevé que el uso de las IDE ha provocado un ahorro económico considerable y que la inversión realizada por los entes de cooperación se rentabiliza con creces.

2.2 Muestra Estudiada

La IDE RedCEDIA está conformada por las IDE's de las Universidades conectadas por la Red CEDIA. Dentro del proyecto IDE RedCEDIA – AECID se consideraron un subconjunto de estas instituciones, como se listan a continuación:

- Universidad de Cuenca
- Universidad Politécnica Salesiana
- Universidad de los Andes
- Universidad Estatal de Bolívar
- Universidad Técnica del Norte
- Escuela Politécnica Chimborazo
- Universidad Técnica de Loja
- Municipio de Ambato
- INEC Tungurahua
- Red Sísmica del Austro
- Municipio de Azogues
- PROMAS (Programa para el Manejo del Agua y del Suelo)
- PYDLOS (Población y Desarrollo Local Sustentable)

Este listado de Universidades e Instituciones descrito conforma la muestra de estudio del estudio de impacto de la IDE UCuenca.

2.3 Metodología utilizada

El análisis se ha basado en el estudio del impacto socioeconómico de la Infraestructura de Datos Espaciales de Catalunya, el cual realizó en 2007 el CPSV y se orientó a las municipalidades catalanas (Craggla, 2008). En el presente documento, los objetivos han sido las Universidades que conforman la IDE RedCEDIA – AECID y las entidades anexas.

Tanto en el caso de los impactos e indicadores como en el de la encuesta se ha tomado como guía los utilizados por el CPSV, donde dividieron el enfoque en tres áreas: Eficiencia, Democracia y Efectividad. En el presente estudio se ha añadido la sección de Educación, dada la peculiaridad y el potencial de la IDE RedCEDIA – AECID que está constituida por Universidades.

Dentro de la encuesta se han eliminado elementos relacionados con el ahorro económico, ya que en este caso no se han tenido experiencias pasadas con herramientas similares. Por ende, el trabajo realizado ha sido completamente nuevo y más bien se ha orientado el análisis a la mejora en el funcionamiento de los procedimientos propios de cada institución utilizando las herramientas proporcionadas por las IDE. A pesar de todo ello, en el apartado final se hace un análisis económico que permite evidenciar los costes incurridos y los costes proyectados, basados principalmente en experiencias extranjeras como es el caso de la IDEC. De esta forma son comparables los costos de implantación, permitiendo entonces definir el coste invertido frente el coste proyectado.

Otra sección importante que ha sido considerada fue el grado de aporte de cada nodo, ya sea Activo (actualmente colabora con el proyecto) o Pasivo (ha contribuido en el pasado con el proyecto) y las razones por la desvinculación en el caso de estos últimos.

Además, se ha observado la incidencia en el ámbito pedagógico, ya que es sabido que muchos profesores usan las IDE como método de enseñanza e investigación. Sin embargo, algo importante que se evidencia en este estudio es la disseminación de la cultura IDE a nivel académico, lo que ha repercutido en el planteamiento de proyectos de tesis a nivel de licenciatura e incluso de maestría, cosa que antes de esta ola era grandemente desconocido y solo se lograba en base a posibles entrenamientos que no todo docente podría recibir en el extranjero.

2.4 Confección de Encuesta

Una vez obtenido el formulario de preguntas (la encuesta) se han organizado los nodos de acuerdo a su ubicación geográfica, ya que algunas entrevistas se han realizado personalmente (nodos de la ciudad de Ambato) y el resto a través de videoconferencias por red avanzada⁸, teniendo una gran aceptación y predisposición por parte de los técnicos involucrados.

⁸ Para estas videoconferencias se utilizó el equipo POLYCON con protocolo H323 por medio de la red avanzada de CEDIA, lo que permite telepresencia y apoya a realizar encuesta como si se estuviera en el mismo sitio.

Para la tabulación de resultados se han colocado las variables (preguntas) en forma piramidal y luego se han listado los nodos y se han añadido las respuestas para el análisis de resultados. Cabe recalcar que dentro del mencionado análisis, a más de estudiar los casos por secciones, se ha realizado la combinación de dos unidades importantes, como lo son conocer los departamentos técnicos de la entidad y su grado de participación en la publicación de cartografía.

Para el análisis económico se toma como base los costos de implementación de IDE's en el extranjero, considerando que a nivel académico es imposible valorar directamente la implementación pues el éxito conseguido en IDE RedCEDIA – AECID, y su posterior crecimiento hacia LATIN IDE⁹, es basado principalmente en el trabajo del C.S. IDE UCuenca.

Se ha elaborado un listado de impactos e indicadores, que han servido de base para la elaboración de la encuesta, agrupados en cuatro áreas: Eficiencia, Democracia, Efectividad y Educación (ver Tabla 1).

Tabla 1. Listado de impactos e indicadores

EFICIENCIA			
Impacto			Indicadores
Ganancias	Financieras	y	(1) Mejoras en el funcionamiento para procesar / gestionar un caso estándar
Funcionales			(2) Material fungible ahorrado
Personal más preparado			(3) Número de empleados preparados y motivados
Mejor organización y arquitectura			(4) Número de nuevos procesos
			(5) Número de departamentos / empleados que comparten datos / servicios
			(6) Número de mejoras en la planificación y en procesos de decisión
DEMOCRACIA			
Apertura			(7) Número de servicios interactivos y de consulta provistos en la Web
Transparencia y responsabilidad			(8) Número de metadatos con contenido completo
			Información al público de datos geográficos
Participación			(9) Número de quejas, consultas, propuestas u otras hechas on-line
EFECTIVIDAD			
Reducción	de	cargas	(10) Tiempo ahorrado por los usuarios

⁹ Es la comunidad soportada por RedCLARA (Cooperación Latinoamericana de Redes Avanzadas) que además promulga la implementación de un IDE Regional y de IDE's subnacionales de carácter académico y con fines científicos especialmente. Ver: <http://latinide.cedia.org.ec>

administrativas	(11) Tiempo ahorrado por las empresas
Aumento de valor y satisfacción para el usuario	(12) Número y volumen de descargas de ficheros
	(13) Índice de satisfacción de los usuarios
Servicios Públicos más extendidos	(14) Uso de los servicios geográficos para los negocios
	(15) Influencia del IDE
EDUCACION	
Personal docente y estudiantil más participativo	(16) Número de profesores que usan o interesados en la herramienta

Fuente: Elaboración propia.

2.5 Explotación de datos

La encuesta se ha realizado a trece entidades, nueve activas (actualmente participan con la IDE) y cuatro pasivas (aportaron con la herramienta en el pasado).

A- Eficiencia

De los resultados obtenidos se puede desprender que el uso de la información geoespacial es ahora mucho más factible que en un pasado, donde el llegar a encontrarla se convirtió en un verdadero problema. Por tanto, la organización de la información ha permitido gradualmente un real uso de la misma. Si se mantiene la socialización, capacitación y diseminación de la cultura IDE, se puede esperar un uso cercano al 100% de la información existente y catalogada. Como se observa en el cuadro de departamentos que publican información actualmente, se tiene una cobertura del 100% de los departamentos relacionados con los Sistemas de Información Geográfica (en adelante, SIG) así como la investigación (ver Figura 7). Se puede prever que en un futuro cuanto más conocida sea la herramienta y sus beneficios más posibilidades de uso existirán para las otras áreas.

Figura 7. Departamentos técnicos de la entidad y su grado de participación en la publicación de cartografía

Fuente: Elaboración propia.

Los departamentos técnicos han sido seleccionados y agrupados, teniendo inclinación aceptable por la Cartografía, los SIG, el Catastro y la Geografía, apoyados siempre por los departamentos de Informática y Sistemas, para la gestión de la información. Se analiza el caso del departamento Informática / Sistemas, en la que el 50 % de ellos publican cartografía.

Respecto al uso de la cartografía, se pretende conocer el tipo de cartografía en la que se trabaja y se ha obtenido mayores resultados. Se distingue que el 100% de las entidades consultadas usan cartografía de diferente índole (ver Figura 8).

Figura 8. Uso de cartografía

Fuente: Elaboración propia.

Las entidades han tenido mayor trabajo en temas de Callejero, Turismo y Medio Ambiente, los mismos han ayudado en tareas relacionadas con la comunidad en general.

Respecto a la utilización de SIG se realizan una serie de preguntas relacionadas con estar al tanto del manejo e impacto sobre herramientas SIG (Figura 9).

Figura 9. Uso del SIG

Fuente: Elaboración propia.

En referencia a saber la capacidad que tiene la muestra de estudio, tanto política como económica, para la implantación de nuevas tecnologías, el resultado obtenido es que ésta se da en la mayoría de entidades participantes gracias al apoyo institucional y el ingreso por cada proyecto que se ejecuta (ver Figura 10).

Figura 10. Implantación de nuevas tecnologías

Fuente: Elaboración propia.

Algunos miembros del personal han completado un curso de formación o han participado en conferencias relacionadas con el tema. Así mismo, están muy interesados en familiarizarse y aplicar este conocimiento para mejorar los procesos internos o de atención al usuario.

Figura 11. Empleados con nueva formación

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 11 se presentan los porcentajes del personal que labora en esos departamentos y han accedido a formación relacionada a las herramientas IDE, teniendo una gran aceptación y motivación. Se sitúa dicha motivación en un nivel Medio – Alto.

B - Democracia

La transparencia sobre la información integrada en las IDE ha permitido la participación ciudadana y de muchos otros actores, logrando colocar a disposición de estos la información que antes solamente podían consultar los pocos directores de proyectos o su grupo de trabajo.

Actualmente, la posibilidad de búsqueda de información es visible en las estadísticas de acceso, así como también por la utilización de las herramientas del Geoportal. Tener una estadística de acceso de 430 visitas mensuales por IDE de media implica un promedio de una veintena de visitas diarias (ver Figura 12), esto sería equiparable a una veintena de consultas personales a las instituciones miembros de la IDE RedCEDIA - AECID¹⁰ por día. Obviamente, el uso del visualizador es el más acentuado, pues como se ha concluido de la encuesta es la forma más visible de encontrar la información.

¹⁰ Es un subconjunto del IDE RedCEDIA que recibió el apoyo del AECID y que dio como resultado el crecimiento del IDE RedCEDIA. Ver: <http://ide.cedia.org.ec>

Figura 12. Consultas y visitas mensuales

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 13 se puede apreciar la utilización de las herramientas del Geoportal.

Figura 13. Utilización de las herramientas de Geoportal

Fuente: Elaboración propia.

Se puede denotar que las herramientas de la IDE, especialmente el Visualizador, son aceptadas y utilizadas por los nodos.

C - Efectividad

Respecto a la percepción del cambio alcanzado en diferentes actividades al utilizar el Geoportal, se percibe una gran mejoría en los procesos en general, teniendo inconvenientes en la actualización de la información (Figura 14).

Figura 14. Efectos en procesos y consultas

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 15 se muestra el indicador de la tarea del nodo, ya sea como generador, publicador o ambos.

Figura 15. Tipo de Actor

Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de nodos (75% en cada caso) genera y publica información, es decir, realizan trabajo de campo para obtener mejores resultados. Solo el 12,5% de todos los nodos no publica ni genera información.

D - Educación

Personal docente y estudiantil más participativo: con la herramienta IDE generada en este proyecto y considerado a nivel nacional trabajan más de 100 profesores y casi 2.000 estudiantes, y el nivel de aceptación por parte de ellos y de las autoridades de los planteles universitarios es Medio – Alto. Además, todo lo referente a cultura IDE ha sido promocionado notablemente por el proyecto consiguiéndose diferentes proyectos de fin de carrera, así como proyectos de investigación en las instituciones involucradas. A pesar que el Pack IDE instala ya ciertas aplicaciones en los IDE's institucionales, se ha conseguido despertar el interés de

profesores e investigadores para generar nuevas aplicaciones, visores y otros referentes a la IDE. Esto permite ciertamente abrir nuevos espacios académicos de educación y de investigación relacionadas con la tecnología IDE. En la actualidad, el incremento de interés por parte de otras universidades, inclusive las que no pertenecen al anillo de fibra óptica de la red avanzada ecuatoriana, han visto con gran interés el proyecto y han solicitado su integración. Debido a que el financiamiento de la AECID ha concluido, se buscan las diferentes formas de mantener en pie el proyecto, principalmente con otras fuentes de financiamiento nacional e internacional.

2.6 Valoración de costos en la implementación y uso de las IDE en Red CEDIA

A - Costes Directos de ahorro por RRHH en consultas de información geoespacial

Para el cálculo de costes derivados del uso de la IDE, considerándose que antes de esto se podría haber tendido consultas en persona a cualquiera de los centros que forman parte de la IDE, se estimaría que al menos cada persona que podría haber consultado personalmente lo haría sobre al menos tres fuentes de información, pues a pesar que podría tomarse como tiempo gastado por cada consulta, como si fuera una persona diferente, se establece el valor más real. Si se estima en formulación de costos por atender a una persona con solamente este promedio que se obtendría:

Sueldo promedio de un técnico = 800USD

Sueldo promedio de una secretaria = 700USD

Tiempo estimado de consulta (secretaria) = 5 minutos para atención + 5 minutos para solicitar al técnico

$$\text{CPCS} = (\text{TA} + \text{TST}) * (\text{SPS} / 20 / 24 / 60) = (3 + 5) * (700 / 20 / 8 / 60) = 0.73 \text{USD}$$

$$\text{CPCS diario} = 0.73 \text{ USD} * 7 = 5.10 \text{USD}$$

Donde

CPCS es el Costo Promedio Consulta Secretaria,

TA es el Tiempo de Atención,

TST es el Tiempo de Solicitud al Técnico y

SPS es el Sueldo Promedio Secretaria

Considerando que cada consultante hace al menos tres consultas al técnico, equivale a tener 7 personas consultando las 21 iteraciones.

Tiempo estimado de consulta (técnico) = 5 minutos para atención + 15 minutos para levantar la búsqueda + (3 minutos por búsqueda * 3 búsquedas)

$$\text{CPCT} = (\text{TST} + \text{TLB} + (\text{TB} \times 3)) \times (\text{SPT} / 20 / 60) = (5 + 15 + (3 \times 3)) \times (800 / 20 / 8 / 60) = 2.5$$

$$\text{CPCT diario} = 2.50 \times 7 = 17.5 \text{USD}$$

Donde

CPCT es el Costo Promedio Consulta Técnica

TST es el Tiempo de Solicitud al Técnico

TLB es el Tiempo para Levantar una Búsqueda y

SPT es el Sueldo Promedio Técnico

Solamente sumando costos directos de gasto de técnico y secretaria en las consultas promediadas, se tendría un valor aproximado de:

$$\text{CTM} = (\text{CPCT} + \text{CPCS}) \times 20 = (5.10 + 17.50) \times 20 = 452.00 \text{USD}$$

CTM = Costo Total Mensual

$$\text{Anual} = 452 \times 12 = 5424 \text{ USD (año 2011)}$$

Solamente obteniendo el costo total mensual de una búsqueda en uno de las IDE de IDE Red CEDIA se puede obtener un valor mayor a 3.000 USD. Considerando que la tendencia a hacer uso de información geoespacial es creciente en vez que decreciente, se puede evidenciar que a la administración central de gobierno nacional podría estarse ahorrando un valor cercano a 40.000 USD mensual para cada uno de los 12 IDE's Implementados en RedCEDIA, llegando a un total de 480.000USD.

Por otra parte, otro rubro a considerar es el coste por proyecto de levantamiento de estudios iguales:

Coste por implementación de IDE's similares en otros países = 10.000 y 20.000 por IDE impletada

$$\text{IDE RedCEDIA} = 15.000 \times 12 = 180.000$$

$$\text{LATIN IDE} = \text{IDE RedCEDIA} \times 8 \text{ (Proyección a 2 años)} = 1,44 \text{ millones USD}$$

3. Conclusiones

La relevancia del trabajo realizado en el proyecto que ha sido financiado y apoyado por la AECID desde el 2008, queda reflejada en un resultado mucho mayor al imaginado inicialmente. Hay que considerar que el crecimiento de la cultura IDE conseguido por este proyecto no solamente fue enmarcado en la Universidad de Cuenca, ente que fuere el principal líder del proyecto a través de su grupo de trabajo, sino más bien se convirtió en una lanzadera de gran relevancia a nivel nacional e internacional. Los resultados obtenidos con este crecimiento espontáneo y referenciado en algunos de los artículos escritos para revistas y congresos como *vertiginoso* es reflejo de su potencia de reproducción. Un modelo muy particular pero exitoso

fue concebido por medio de este proyecto en Ecuador, pues en la actualidad donde este proyecto, por su gran relevancia, es el que funda y lidera la comunidad LATIN IDE, donde se incluyen actualmente más de 8 países latinoamericanos y así se convierte en un modelo internacional.

A pesar de la relevancia evidenciada a través de este crecimiento, también era necesario realizar un estudio de impacto, buscando de la mejor manera documentar la importancia de los resultados obtenidos al largo de los cuatro años de proyecto financiado por la AECID. Sin embargo, queda aún pendiente la relevancia internacional, pues en este estudio, considerado que cuando se planteó solamente se preveía el estudio nacional, no se pudo conseguir datos de los nuevos nodos que se siguen sumando en el proyecto internacional. Pero puede quedar constante en documentos y presentaciones todo el trabajo con su proyección internacional y con su peculiaridad de haber sido desarrollado enmarcado en las redes académicas (Álvarez *et al.*, 2012).

Este estudio, sin embargo, ayuda además a direccionar el futuro del proyecto previendo nuevos servicios que demandan la comunidad académica, científica e incluso del ciudadano común, permitiendo adentrarse en nuevas propuestas de proyectos que busquen ofrecer respuestas a estas necesidades.

La importancia de la colaboración española, queda reflejada grandemente en la transferencia tecnológica plasmada en este proyecto, pues la capacidad de implementación de los IDE's fue totalmente acelerada principalmente basada en la transferencia recibida desde España. Así, la colaboración entre la Universidad de Cuenca, la Universidad Politécnica de Cataluña y la Infraestructura de Datos Espaciales de Cataluña, tiene en este proyecto una evidencia peculiar de éxito como proyecto conjunto llevado a cabo por un equipo humano internacional donde colaboraron investigadores de estas tres instituciones, lo que no hubiera sido posible de no haber existido este apoyo del Programa de Cooperación Interuniversitaria de la AECID.

Agradecimientos

Para la ejecución de este proyecto se ha recibido el apoyo financiero del Gobierno Español a través del Programa de Cooperación Interuniversitaria de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), durante el periodo 2008, 2009, 2010, y 2011. Además, a partir del año 2009 se ha tenido el cofinanciamiento del Consorcio Ecuatoriano para el Desarrollo de Internet Avanzado (CEDIA) para el despliegue del proyecto a nivel del IDE RedCEDIA, a través del Concurso de Proyectos en Redes Avanzadas.

Bibliografía

ÁLVAREZ, M. *et al.* *Contributions to the SDI from Latin American Universities - Some Undertaken Initiatives*. En: GSDI World Conference (2013, Québec, Canadá). Proceedings, 2012 (pendiente de publicación).

CRAGGLIA, M. (Ed.) *The Socio-Economic Impact of the Spatial Data Infrastructure of Catalonia*. Ispra, European Union JRC Scientific and Technical Reports, 2008.

MOROCHO, V. *IDE – Ecuador*. En: Newsletter IDE Iberoamericano, 4 (12): 3-4, 2008. ISSN: 1852-0847.

MOROCHO, V. *Infraestructura de Datos Espaciales de la Universidad de Cuenca, una herramienta para el Desarrollo Local*. En: Newsletter IDE Iberoamericano, 5 (12): 4-5, 2009. ISSN: 1852-0847.

MOROCHO, V. *IDE UCuenca – España*. En: Newsletter IDE Iberoamericano, 6 (4): 4-7, 2010. ISSN: 1852-0847.

MOROCHO, V. *et al. Infraestructura de Datos Espaciales de la Universidad de Cuenca: una herramienta para el desarrollo local*. En: Mapping Interactivo, Revista Internacional de Ciencias de la Tierra, 142, 2010. ISSN: 1131-9100.

MOROCHO, V. y MORALES, A. *El vertiginoso crecimiento de la IDE Ucuena hacia la IDE REDCEDIA: Un estudio de caso exitoso de IDE SUBNACIONAL*. En: CИСCI (19-22 Julio 2011, Orlando, Florida, USA). Proceedings, 2011 (pendiente de publicación).